

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-146030

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 2 K 21/16

H 0 2 K 21/16

M

3/48

3/48

15/095

15/095

29/00

29/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-292657

(22) 出願日

平成8年(1996)11月5日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000228730

日本サーボ株式会社

東京都千代田区神田美土代町7

(72) 発明者 川又 昭一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 田島 文男

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 武 順次郎

最終頁に続く

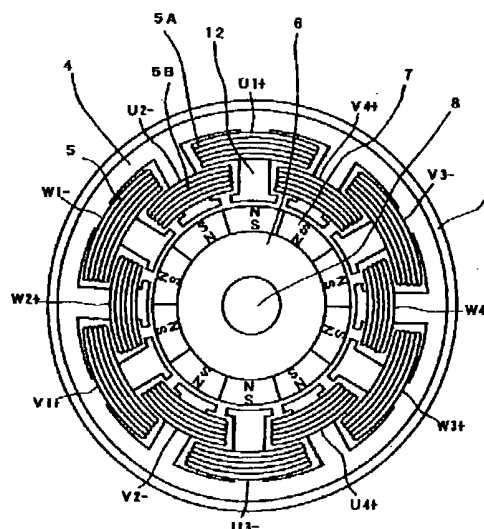
(54) 【発明の名称】 集中巻固定子を有する回転電機

(57) 【要約】

【課題】 スペースファクタを良くして小型化を図った集中巻固定子を有する回転電機を提供する。

【解決手段】 固定子鉄心4の内側に回転子側に向かって放射状に延びた複数の巻線突極12を形成し、これらの各巻線突極12にそれぞれ巻線素線を集中的に巻回した固定子巻線コイル5は、周方向に配置した複数の巻線突極12のうち、その交互に設けた固定子巻線コイル5Aと、固定子巻線コイル5Bを有し、固定子巻線コイル5Aはいずれも各巻線突極12の基部側に位置し、これに対して固定子巻線コイル5Bはいずれも各巻線突極12の先端側に位置し、スロットにおける巻線突極12の軸方向に2つの固定子巻線コイル5A、5Bを配置した。

【図1】



4 : 固定子鉄心
5, 5A, 5B : 固定子巻線コイル
12 : 巻線突極

【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定子鉄心の周方向に回転子側に向かって放射状の複数の巻線突極を形成し、これらの各巻線突極にそれぞれ巻線素線を集中的に巻回した固定子巻線コイルを配置した集中巻固定子を有する回転電機において、上記各巻線突極間に形成されたスロットにおける上記巻線突極の軸方向に、隣接する上記巻線突極に巻回した2つの上記固定子巻線コイルを配置したことを特徴とする集中巻固定子を有する回転電機。

【請求項2】 請求項1記載のものにおいて、周方向に形成した複数の上記巻線突極には、上記周方向に一つ置きにその基部側とその先端側に上記固定子巻線コイルを配置したことを特徴とする集中巻固定子を有する回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、集中巻固定子を有する回転電機に係り、特に、その巻線構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の集中巻固定子を有する回転電機は、例えば、実開平6-80371号公報に記載されており、その上半部切断面図を図6に示している。ハウジング9の内周面に配置した固定子鉄心4に固定子巻線コイル5を巻回して固定子2を構成し、ハウジング9の両端のエンドブラケット10に取り付けたベアリング11によって可回転的に支持した回転軸8に、回転子鉄心6と永久磁石7が設けられて回転子3を構成している。これら固定子2および回転子3の詳細を平面図である図7を用いて説明すると、固定子2は、ハウジング9の内周面に配置した固定子鉄心4に内側に向かって延びた放射状の複数の巻線突極12を形成し、各巻線突極12にそれぞれ巻線素線を集中的に巻回した固定子巻線コイル5を有している。また回転子3は、例えば積層珪素鋼板から成る回転子鉄心6を回転軸8の外周部に設け、この回転子鉄心6の外周部に複数の永久磁石7を設けて構成している。固定子巻線コイル5は、固定子巻線結線図である図4に示すようにU相としてU1+, U2-, U3-, U4+を直列接続し、V相としてはV1+, V2-, V3-, V4+を直列接続し、W相としてはW1-, W2+, W3+, W4-を直列接続してY結線されている。ここで、各固定子巻線コイル5は所定の巻方向+に対して逆巻方向-として示している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の集中巻固定子を有する回転電機において、各固定子巻線コイル5は、巻線治具、例えばノズルを用いた自動巻きによって各巻線突極12の軸方向にほぼ同一の外径となるように巻回して形成されるが、例えば、U1+の固定子巻線コイル5を巻回した後、U2-の固定子巻線コイル5を巻回しようとするとき、ノズルによって隣接するU1+

相の固定子巻線コイル5を傷付けないようにするために、両者の間に所定の間隙を形成しなければならなかった。従って、固定子巻線コイル5を収納するスロット内の面積に対するスロット内巻線素線の全断面積の比で表わされるスペースファクタが低下し、回転電機が大型化してしまう。

【0004】本発明の目的は、スペースファクタを良くして小型化を図った集中巻固定子を有する回転電機を提供するにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の目的を達成するために、固定子鉄心の周方向に回転子側に向かって放射状の複数の巻線突極を形成し、これらの各巻線突極にそれぞれ巻線素線を集中的に巻回した固定子巻線コイルを配置した集中巻固定子を有する回転電機において、上記各巻線突極間に形成されたスロットにおける上記巻線突極の軸方向に、隣接する上記巻線突極に巻回した2つの上記固定子巻線コイルを配置したことを特徴とする。

【0006】本発明による集中巻固定子を有する回転電機は、上述のように各巻線突極間に形成されたスロットにおける巻線突極の軸方向に、隣接する巻線突極に巻回した2つの固定子巻線コイルを配置したため、これら各固定子巻線コイルの巻回作業中に隣接する巻線突極に接するものの、従来のように隣接する固定子巻線コイルに接触してこれを傷付けることがなくなり、その分だけ巻線突極に近接して固定子巻線コイルを配置することができるようになり、スロット内の面積に対するスロット内巻線素線の全断面積の比で表わされるスペースファクタを良くして小型化を図ることができる。

【0007】

【実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面により説明する。図1は、本発明の一実施の形態による集中巻固定子を有する回転電機の平面図である。ハウジング9に対して可回転的に支持した回転軸8には、例えば積層珪素鋼板から成る回転子鉄心6を介して複数の永久磁石7が設けられて回転子が構成されている。この回転子の外周部に位置する固定子は、ハウジング9の内周面に配置した固定子鉄心4に、その内側の回転子側に向かって放射状に延びた複数の巻線突極12を形成し、これらの各巻線突極12にそれぞれ巻線素線を集中的に巻回した固定子巻線コイル5を配置して構成されている。この固定子巻線コイル5は、周方向に配置した複数の巻線突極12のうち、その交互に設けた固定子巻線コイル5Aと、固定子巻線コイル5Bを有しており、固定子巻線コイル5Aはいずれも各巻線突極12の基部側に位置しており、これに対して固定子巻線コイル5Bはいずれも各巻線突極12の先端側に位置している。つまり、U相の隣接するU1+とU2-を代表して説明すると、U1+における巻線突極12にはその基部側に位置して固定子

3

巻線コイル5Aが設けられ、またU2-における巻線突極12にはその先端側に位置して固定子巻線コイル5Bが設けられている。ここで、図示した回転電機は、巻線突極12の極数が12極、永久磁石7の極数が10極のものとして例示している。

【0008】まず、U1+のように巻線突極12の基部側に位置した固定子巻線コイル5Aを構成するために、周方向に一つ置き各巻線突極12にそれぞれ巻線素線をノズルを用いた自動巻きによって集中的に巻回する。この巻回作業の終期にノズルがU1+に隣接するU2-とV4+の巻線突極12に接近することになるが、図7に示した従来のように隣接した固定子巻線コイルに接触してこれを傷付けるわけではない。従って、U1+の固定子巻線コイル5Aを隣接するU2-とV4+の巻線突極12に近接するまで巻回することができる。

【0009】次に、U2-のように巻線突極12の先端側に位置した固定子巻線コイル5Bを構成するために、固定子巻線コイル5Aを巻回しなかった残りの一つ置き各巻線突極12にそれぞれ巻線素線をノズルを用いた自動巻きによって集中的に巻回する。この巻回作業の終期にノズルがU2-に隣接するU1+とW1-の巻線突極12に接近することになるが、このときも図7に示した従来のように隣接した固定子巻線コイルに接触してこれを傷付けるわけではない。従って、U2-の固定子巻線コイル5Bを隣接するU1+とW1-の巻線突極12に近接するまで巻回することができる。

【0010】このとき各巻線突極12は、ほぼ筒状の固定子鉄心4の内側に放射状に延びて形成されているため、隣接する巻線突極12間に形成されたスロットに注目すると、巻線突極12の先端部よりも基部側の方が周方向に大きな幅を有している。従って、各巻線突極12の基部側に設けた固定子巻線コイル5Aの方が、各巻線突極12の先端側に位置した固定子巻線コイル5Bよりも巻数を多くすることができるので、固定子巻線コイル5Aにおける巻線突極12の軸方向長を固定子巻線コイル5Bよりも小さくすることができる。

【0011】このようにして固定子巻線コイル5の全体を巻回し、図5の固定子巻線結線図に示すようにU相としてはU1+、U2-、U3-、U4+を直列接続し、V相としてはV1+、V2-、V3-、V4+を直列接続し、W相としてはW1-、W2+、W3+、W4-を直列接続してY結線する。

【0012】いずれの固定子巻線コイル5A、5Bも、周方向に一つ置き各巻線突極12の基部側と先端側に分けて配置したため、各スロット内には巻線突極12の軸方向に隣接する2つの固定子巻線コイル5A、5Bが配置されることになり、上述したように巻線素線を巻回するときノズルが隣接する巻線突極12に接近することになるが、従来のように隣接する固定子巻線コイルにノズルが接触することがないので、固定子巻線コイル5A、

4

5Bを収納するスロット内の面積に対するスロット内巻線素線の全断面積の比で表わされるスペースファクタを良くし、従来と同一のアンペアターンを得るには各巻線突極12間を接近させても良くなり、その分だけ小型の回転電機とすることができる。

【0013】図2は、本発明の他の実施の形態による集中巻固定子を有する回転電機の平面図である。図1に示した回転電機が内転型であるのに対して、図2の回転電機は外転型である。回転子鉄心6の内側には周方向に複数の永久磁石7が設けられて回転子が構成され、この回転子鉄心6を可回転的に支持した固定軸13には、永久磁石7の内側で対向した固定子鉄心4が取り付けられている。この固定子鉄心4には、外側の回転子側に向かって放射状に延びた複数の巻線突極12が形成され、これらの各巻線突極12にそれぞれ巻線素線を集中的に巻回した固定子巻線コイル5が構成されている。この固定子巻線コイル5は、周方向に設けた複数の巻線突極12のうち、その交互に設けた固定子巻線コイル5Aと、固定子巻線コイル5Bを有しており、固定子巻線コイル5Aはいずれも各巻線突極12の先端側に位置しており、これに対して固定子巻線コイル5Bはいずれも各巻線突極12の基部側に位置している。つまり、U相の隣接するU1+とU2-を代表して説明すると、U1+における巻線突極12の基部側に位置して固定子巻線コイル5Bが設けられ、一方、U2-における巻線突極12の先端側に位置して固定子巻線コイル5Aが設けられている。ここで、図示した回転電機は、巻線突極12の極数が12極、永久磁石7の極数が10極のものとして例示している。

【0014】まず、U1+のように巻線突極12の基部側に位置した固定子巻線コイル5Bを構成するために、周方向に一つ置き各巻線突極12にノズルを用いた自動巻きによって巻線素線をそれぞれ集中的に巻回する。この巻回作業の終期においてノズルは、U1+に隣接するU2-とV4+の巻線突極12に接近することになるが、図7に示した従来のように隣接した固定子巻線コイルに接触してこれを傷付けることはない。

【0015】次に、U2-のように巻線突極12の先端側に位置した固定子巻線コイル5Aを構成するために、固定子巻線コイル5Bを巻回しなかった残りの一つ置き各巻線突極12にノズルを用いた自動巻きによって巻線素線をそれぞれ集中的に巻回する。この巻回作業の終期においてノズルは、U2-に隣接するU1+とW1-の巻線突極12に接近することになるが、このときも図7に示した従来のように隣接した固定子巻線コイルに接触してこれを傷付けることはない。

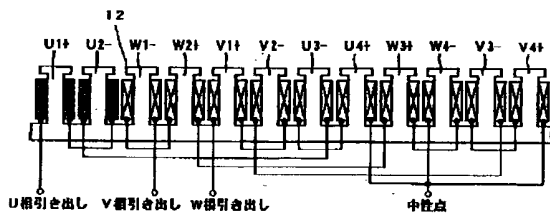
【0016】この実施の形態においても、周方向に一つ置き各巻線突極12の先端側と基部側に分けて隣接する固定子巻線コイル5A、5Bを配置したため、各スロット内には巻線突極12の軸方向に異なる2つの固定子巻

線コイル5A、5Bが配置されることになり、上述したように巻線素線を巻回するときノズルが隣接する巻線突極12に接近することになるが、隣接する固定子巻線コイルにノズルが接触することがないので、先の実施の形態と同様にU1+の固定子巻線コイル5Bを隣接するU2-とV4+の巻線突極12に近接するまで巻回することができ、またU2-の固定子巻線コイル5Aを隣接するU1+とW1-の巻線突極12に近接するまで巻回することができる。従って、固定子巻線コイル5A、5Bを収納するスロット内の面積に対するスロット内巻線素線の全断面積の比で表わされるスペースファクタを良くし、回転電機を小型化することができる。

【0017】図3は、本発明のさらに他の実施の形態による集中巻固定子を有する回転電機の平面図である。回転子および固定子の基本的な構成は、図1に示した実施の形態と同様であるが、固定子鉄心4の内側に放射状に形成した各巻線突極12に巻回した固定子巻線コイル5の構成において相違している。今、U1+の固定子巻線コイル5に注目すると、巻線突極12に巻回した固定子巻線コイル5のU2-側は、巻線突極12の基部側に位置するスロット内に位置し、固定子巻線コイル5のV4+側は、巻線突極12の先端側に位置するスロット内に位置している。従って、この実施の形態においても、各スロット内には巻線突極12の軸方向に異なる2つの固定子巻線コイル5が配置されることとなるため、上述の実施の形態とほぼ同様に固定子巻線コイル5A、5Bを収納するスロット内の面積に対するスロット内巻線素線の全断面積の比で表わされるスペースファクタを良くし、従来と同一のアンペアターンを得るには各巻線突極12間を接近させても良くなり、その分だけ小型の回転電機とすることができる。

【図4】

【図4】



【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明による集中巻固定子を有する回転電機は、放射状に複数形成した巻線突極にそれぞれ巻回する固定子巻線コイルを、スロット内で巻線突極の軸方向に異なる2つが位置するようにしたため、スロット内の面積に対するスロット内巻線素線の全断面積の比で表わされるスペースファクタを良くして、その分だけ小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の一実施の形態による集中巻固定子を有する回転電機を示す平面図である。

【図2】本発明の他の実施の形態による集中巻固定子を有する回転電機を示す平面図である。

【図3】本発明のさらに他の実施の形態による集中巻固定子を有する回転電機を示す平面図である。

【図4】従来の集中巻固定子を有する回転電機における固定子巻線の結線図である。

【図5】図1に示した回転電機における固定子巻線の結線図である。

20 【図6】本発明の対象となる一般的な回転電機を示す上半部切断面図である。

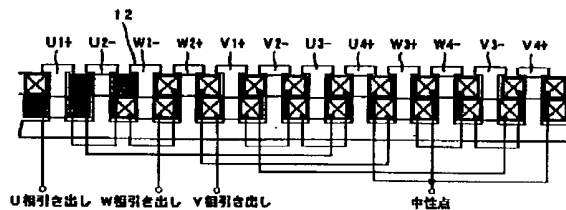
【図7】従来の集中巻固定子を有する回転電機を示す平面図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----------|----------|
| 4 | 固定子鉄心 |
| 5, 5A, 5B | 固定子巻線コイル |
| 6 | 回転子鉄心 |
| 7 | 永久磁石 |
| 8 | 回転軸 |
| 30 12 | 巻線突極 |

【図5】

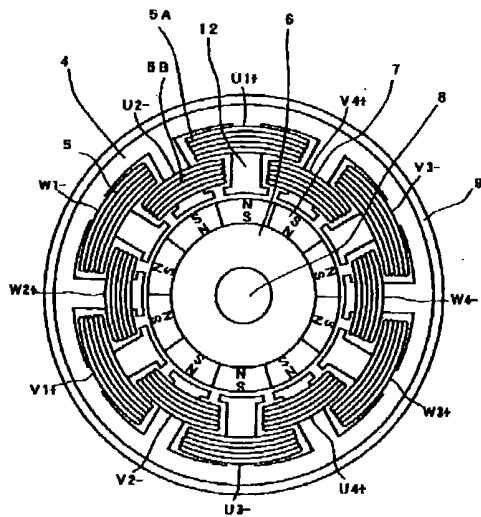
【図5】



【図1】

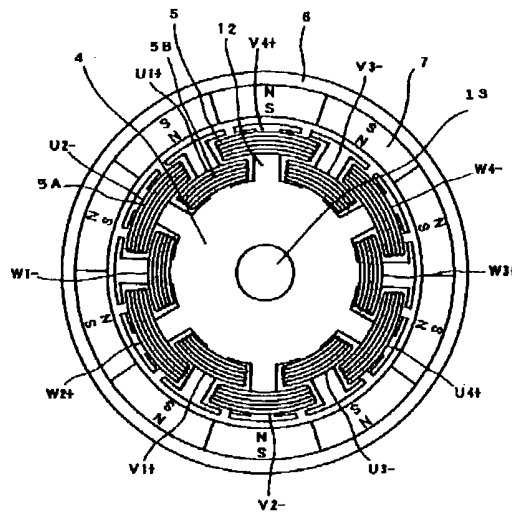
【図2】

【図1】



4: 磁心
5, 5A, 5B: 固定子巻線コイル
12: 磁心突端

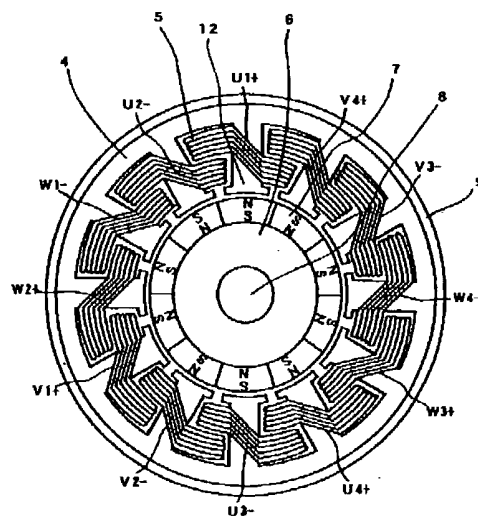
【図2】



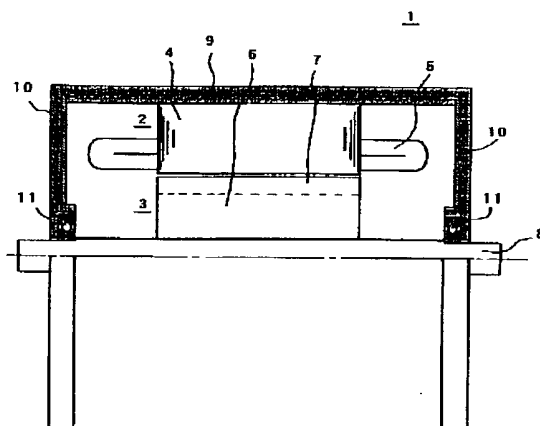
【図3】

【図6】

【図3】

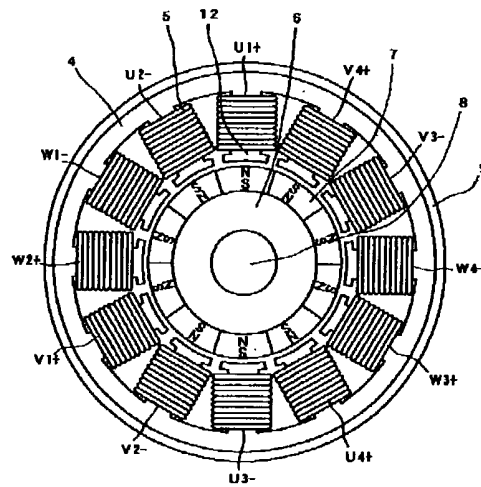


【図6】



【図7】

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 松延 豊

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 大西 和夫

東京都千代田区神田美土代町7番地 日本
サーボ株式会社内

(72)発明者 虹川 俊美

東京都千代田区神田美土代町7番地 日本
サーボ株式会社内

DERWENT-ACC-NO: 1998-369715

DERWENT-WEEK: 199832

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electric motor - includes stator wire coils that are wound around slots of adjacent salient poles alternately along axial direction

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA] , NIPPON SERVO KK[NISEN]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0292657 (November 5, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 10146030 A	May 29, 1998	N/A	006 H02K 021/16

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 10146030A	N/A	1996JP-0292657	November 5, 1996

INT-CL (IPC): H02K003/48, H02K015/095 , H02K021/16 , H02K029/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10146030A

BASIC-ABSTRACT:

The motor includes a stator core (4) from which multiple salient poles (12) are radially extended towards the rotor side. A first and second set of stator wire coils (5A,5B) are wound around the slots of adjacent salient poles alternately along the axial direction.

The first set of coils are wound around the base side of each pole. The second set of coils are wound around the end of each pole.

ADVANTAGE - Improves space factor at reduced size.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: ELECTRIC MOTOR STATOR WIRE COIL WOUND SLOT
ADJACENT SALIENT POLE
ALTERNATE AXIS DIRECTION

DERWENT-CLASS: X11

EPI-CODES: X11-G; X11-H01; X11-J02C; X11-J08B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-289692